



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 20 – JULIO DE 2009

“INICIACIÓN A LA ESTADÍSTICA”

AUTORÍA CATALINA PONCE HUERTAS
TEMÁTICA MATEMÁTICAS
ETAPA ESO

Resumen

Hoy en día la Estadística está muy presente en los medios de comunicación, por ello es conveniente que el alumnado de la ESO conozca su origen y los procedimientos que realiza esta ciencia hasta obtener los resultados, que una vez realizado el estudio, se hacen públicos.

Palabras clave

Estadística

Método Estadístico

Encuesta

Cuestionario

Sondeo

1. INTRODUCCIÓN

La Estadística es una ciencia muy antigua, cuyo origen está estrechamente relacionado con los censos realizados a lo largo de la historia, de ahí su nombre, porque su función principal la ejercían los gobiernos de Estado, al establecer no solo los registros de la población para el cobro de impuestos, sino también el de los nacimientos, defunciones, la producción agrícola, los géneros vendidos o cambiados mediante el trueque, etc.

En el siglo XIX, la Estadística entra en una nueva fase de su desarrollo con la generalización de métodos para estudiar fenómenos de las ciencias naturales y sociales.

2. ¿QUÉ ES ESTADÍSTICA?



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 20 – JULIO DE 2009

La Estadística es una rama de las Matemáticas cuyo objetivo es desarrollar las técnicas oportunas para el conocimiento numérico de un conjunto de datos y así poder resolver muchos problemas planteados en:

- **Ciencias económicas y sociales:** censos, tierras cultivadas de pastos, bosques, producción total de sustancias alimenticias, coeficiente de natalidad y mortalidad, paro obrero, nivel de vida, estudio de mercados, opiniones públicas, etc.
- **Control de calidad en la producción industrial:** la fabricación en serie no permite el control de todas las piezas producidas, por lo que existen métodos estadísticos para mantener la calidad de producción dentro de unos límites de tolerancia admitidos.
- **Literatura:** la frecuencia de frases de una cierta longitud, la frecuencia de verbos, etc., han permitido determinar la paternidad de ciertas obras literarias.
- **Medicina:** uso de medicamentos en distintos países, análisis de la curva de crecimiento, cómo contrastar la eficacia comparada de dos medicamentos contra el SIDA.
- **Meteorología:** cómo establecer las zonas de mayor índice de pluviometría.
- **Tecnología:** cómo estimar la duración de vida de un componente hardware en un ordenador.

Gracias al uso de los ordenadores, la rápida computación de los datos recogidos en las distintas ciencias, nos permite una mejor aplicación de los métodos estadísticos, ya que es posible realizar un sondeo con miles de cuestionarios.

3. MÉTODO ESTADÍSTICO

A la hora de realizar un estudio estadístico debemos proceder de una manera ordenada, y éste será tanto más válido cuanto mayor sea el número de datos a manejar.

A continuación, se describen las etapas básicas a seguir:

1ª Etapa: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La primera cuestión que debemos plantearnos es decidir para qué queremos nuestro estudio. Básicamente puede ser:

- *Para describir y comparar una población.* En este caso el tamaño de la población suele ser abordable y podemos estudiar toda la población.
- *Para sacar conclusiones acerca de parámetros de una determinada población.* Esta situación responde al caso en que el tamaño de la población es demasiado grande y por razones económicas o logísticas no se puede abordar.

Cuando elijamos esta última opción será necesario determinar el tipo de muestreo que vamos a utilizar y el tamaño de la muestra.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 20 – JULIO DE 2009

Una vez determinadas la población y la muestra, debemos definir las variables que vamos a estudiar, puesto que las conclusiones obtenidas sólo podrán aplicarse a la población definida, dependiendo su validez de las variables medidas.

2ª Etapa: RECOGIDA Y PRESENTACIÓN DE DATOS

Para proceder a recoger los datos, en primer lugar hemos de definir las unidades a las que va referido el estudio.

Los datos los podemos clasificar en primarios y secundarios según su procedencia u origen.

Los *datos primarios* son los reunidos y registrados por el investigador por primera vez, mientras que los *datos secundarios* proceden de la información que ha sido publicada en bibliotecas, centros de información, fuentes estatales, privadas, asociaciones varias, etc., o bien se han recogido en otro momento.

Los datos primarios tienen la ventaja de que:

- Están relacionados directamente con la finalidad del estudio.
- Han sido recogidos en el momento de la investigación.
- Se ha dirigido la obtención de los mismos, sabiendo los métodos empleados y los posibles errores que se han tratado de evitar.

Los métodos empleados para su obtención, principalmente son:

- La **realización de un experimento repetidas veces** (control de calidad).
- **Medidas sucesivas** (precisión de una máquina).
- **Sondeos**: método de investigación destinado a obtener información de un grupo de individuos previamente seleccionado de una población.
- **Encuesta**: es una técnica que nos permite recoger información necesaria para un estudio posterior. Se puede realizar por observación o simplemente preguntando a los individuos de toda la población o a los de una muestra representativa.
- **Cuestionario**: es una técnica que ordena de manera formal las cuestiones diseñadas para extraer la información requerida.

Los datos secundarios sin embargo tienen el inconveniente de la falta de actualización y la incertidumbre de su obtención, de manera que, el grado de veracidad de los mismos dependerá en gran medida de su fuente de origen.

Una vez recogidos los datos, se organizan de manera que sean fácilmente legibles, para ello se agrupan en tablas de frecuencias o se utilizan gráficos estadísticos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 20 – JULIO DE 2009

3ª Etapa: DEPURACIÓN DE DATOS

Tras la recogida de datos, un estadístico debe proceder a su depuración para detectar posibles errores. Una regla empírica ampliamente contrastada es esperar entre un dos y un cinco por ciento de observaciones con errores de medición, transcripción, etc.

4ª Etapa: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

Los modelos estadísticos dependen de ciertas constantes, llamadas parámetros estadísticos. Utilizando la información de la muestra podemos estimar el valor o valores de ciertos parámetros, así como el posible error de la estimación.

5ª Etapa: SIMPLIFICACIÓN DEL MODELO ESTADÍSTICO

En esta fase veremos si son necesarios todos los parámetros definidos previamente o es posible simplificar algunos de ellos con el fin de conseguir el modelo estadístico más simple posible.

6ª Etapa: CRÍTICA Y VALIDACIÓN DEL MODELO

En esta fase se comprueba que la información que nos suministra el modelo estadístico y la información empírica es compatible y podemos aceptar el modelo como correcto. En caso contrario volvemos al primer paso para reformular el modelo.

Según los pasos descritos, la Estadística se divide en:

- **Estadística descriptiva**: que recoge, organiza y obtiene parámetros de una serie de datos.
- **Estadística inferencial**: que describe, predice, compara y generaliza los resultados obtenidos de una muestra a toda la población.

4. LENGUAJE ESTADÍSTICO

Población o universo:

Es el conjunto sobre el que se realiza el estudio. Debe estar definida con claridad a la hora de iniciar el estudio. Puede ser finita o infinita, estar formada por personas, cosas, áreas geográficas, períodos temporales, etc., por ejemplo: empleados de un taller, piezas producidas en una fábrica, series temporales, provincias de Andalucía, etc.

Individuo:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 20 – JULIO DE 2009

Es cada una de las unidades de la población.

El estudio estadístico se puede realizar a toda la población o a una parte de ella, seleccionada mediante un tipo de muestreo. A dicho subconjunto de la población se le da el nombre de **muestra**.

Tamaño de la muestra:

Es el número de individuos de la muestra seleccionada de la población. Se suele representar por N.

Carácter:

Es el aspecto, fenómeno, rasgo o cualidad que se va a estudiar en cada uno de los individuos de la población.

Ejemplos:

- De los individuos de un taller podemos estudiar el sexo, la productividad, el número de hijos e hijas, el grupo sanguíneo.
- De las piezas producidas en una fábrica, el tamaño, la calidad, el peso, etc.
- En las series temporales, el número y la procedencia de los turistas, ingresos obtenidos, evolución del PIB.
- De las provincias andaluzas, la capacidad hotelera, plaza en las universidades, el número de accidentes de tráfico, capacidad de los embalses, etc.

Existen dos tipos de caracteres:

- **Cualitativos**: si no se pueden medir (color de pelo, nacionalidad, profesión, estado civil, grupo sanguíneo, etc.). A las distintas posibilidades de este tipo de carácter se les llama **modalidades**.
- **Cuantitativos**: si se pueden medir (peso, altura, número de coches por familia, etc.). Se representan por una letra mayúscula (X, Y, Z,...) y reciben el nombre de **variable estadística**. A las distintas posibilidades se les denomina **valores**.

El número de modalidades o valores de un carácter puede variar en función de la información que se quiera recoger, pero tienen que ser incompatibles dos a dos, es decir, que cada individuo debe poseer una y solo una modalidad o valor, para no caer en el grupo “no sabe, no contesta”.

Un carácter cuantitativo o variable estadística puede ser a su vez:

- **Discreto**: cuando los posibles valores son aislados. El caso más frecuente es aquél en el que la variable toma valores enteros (ej.: número de hijos, número de empleados, número de coches, número de teléfonos móviles, etc.).
- **Continuo**: cuando los posibles valores que puede tomar la variable son todos los valores de un intervalo y por tanto infinitos valores (ej.: peso, talla de un individuo, temperatura, etc.).



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 20 – JULIO DE 2009

En estos casos, deberá efectuarse una agrupación de los datos en clases o intervalos, de la forma:

$$[L_i, L_{i+1}) = \{ x / L_i \leq x < L_{i+1} \} \quad \text{ó} \quad (L_i, L_{i+1}] = \{ x / L_i < x \leq L_{i+1} \}$$

Para la determinación de estas clases debemos tener en cuenta:

- que estén acotadas.
- que el extremo inferior de una clase coincida con el extremo superior de la clase anterior.
- que exista un número apropiado de clases, es decir, ni tan pocas que nos resuman mucho los datos, ni tantas que nos impidan apreciarlos. Cada autor presenta diversas fórmulas para determinar el número de clases, entre ellos Norcliffe propuso que si N no es muy grande:

$$\text{Número de clases} = \sqrt{N}$$

Pero si N es muy grande, es conveniente tomar:

$$\text{Número de clases} = 1 + 3,22 \cdot \log N$$

- Debemos intentar que todas las clases tengan la misma amplitud

$$A_i = L_{i+1} - L_i$$

Para facilitar las representaciones gráficas y el cálculo de parámetros estadísticos.

Llamaremos **marca de clase** de la clase $[L_i, L_{i+1})$, al punto medio de dicha clase y la representaremos por:

$$M_i = \frac{L_{i+1} + L_i}{2} \quad \forall i$$

Donde L_i = extremo inferior de la clase $[L_i, L_{i+1})$

L_{i+1} = extremo superior de la clase $[L_i, L_{i+1})$

5. ENCUESTAS Y SONDEOS.

El auge de los sondeos y las encuestas comenzó en Estados Unidos, en 1936 con motivo de las elecciones presidenciales (una revista registró más de cuatro millones de entrevistas, se anticipó al ganador, pero las previsiones no se cumplieron. Ese mismo año, se efectuó un sondeo a 4500 personas y a partir de los datos hizo una previsión del ganador y acertó). A partir de esta fecha, las encuestas por sondeo se empiezan a aplicar en numerosos campos.

5.1. SONDEO



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 20 – JULIO DE 2009

Es un método de investigación destinado a obtener información de un grupo de individuos, previamente seleccionado.

5.2. ENCUESTA

Es una técnica que nos va a permitir recoger información necesaria para un posterior estudio. Esta se puede realizar por observación o bien preguntando a los individuos, y se puede realizar sobre el total de la población o sobre una muestra representativa.

Para realizar una encuesta hay que tener en cuenta:

- La información que se desea recibir y con qué precisión
- A qué población va dirigida y qué muestra va a ser seleccionada.
- El método escogido para llevarla a cabo, de forma que se eviten al máximo los errores.
- La forma de elaborarla para que el posterior análisis de las respuestas sea válido y fácil de realizar.
- Indicar si es ocasional, repetida o continua.

Los pasos a seguir en la elaboración de una encuesta son:

1. Definir el objeto de la encuesta, formulando los objetivos y diseñando la muestra.
2. Formulación del cuestionario.
3. Trabajo de campo, que consiste en la obtención de los datos.
4. Obtención de los resultados, procesando y tabulando los datos obtenidos para presentarlos en un posterior análisis.

5.3. CUESTIONARIO

Es el documento de trabajo un conjunto de preguntas en el que se recoge toda la información para ser tratada posteriormente.

Un buen cuestionario debe favorecer la recogida de información necesaria y facilitar el estudio de los resultados.

El cuestionario se estructura en secciones y éstas en preguntas, que deberán ser fáciles de responder y comprender.

Las preguntas de un cuestionario deben cumplir las siguientes condiciones:

- Deben ser concretas, no dar lugar a interpretaciones distintas.

C/ Recogidas N° 45 - 6ºA 18005 Granada csifrevistad@gmail.com



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 20 – JULIO DE 2009

- El lenguaje debe ser sencillo y adaptado al nivel de los individuos al que va dirigido. Tiene que facilitar la sinceridad de las respuestas.
- Se deben seleccionar y ordenar las preguntas de forma que las respuestas a una de ellas no influya en las respuestas de otras. Por ejemplo: si alguna pregunta complementa a otra, deberán estar colocadas de manera que el interrogado no se dé cuenta, con el fin de evitar influencias en las respuestas.
- Deben ser fácilmente codificadas, depuradas y tratadas informaticamente.
- Deben tener una estructura que mantenga el interés de la persona encuestada, por ello si una serie de preguntas resulta monótona, hay que enunciar alguna de relleno para que no se pierda el interés.
- Deben ser objeto de ensayo (entre 30 y 100 entrevistas).
- Las cabeceras y epígrafes deben ser claros, simples y sin ambigüedades.
- Las celdillas, lo suficientemente amplias para contestar con toda claridad y sin salirse de ellas.
- Deben ser redactadas, de manera que no se moleste el encuestado:

EJEMPLO 1:

Una cuestión como: “¿Cuántos días estuvo de vacaciones fuera de su domicilio habitual, durante el año en curso?” sería mejor formulada de la siguiente manera:

- a) ¿Pasó las vacaciones del año en curso fuera de su domicilio?
- b) En caso afirmativo, ¿Cuántos días?

EJEMPLO 2:

¿Qué tipo de drogas consumes?

Sería mejor preguntar:

- a) ¿Es usted consumidor de alguna droga?
- b) En caso afirmativo, ¿Qué tipo de drogas consumes?

También es importante analizar los distintos tipos de preguntas que se pueden formular en un cuestionario:

- **Preguntas cerradas:** son las que permiten responder con una alternativa simple.

Ejemplo: ¿Está usted casado?

- a) Si b) No

- **Preguntas abiertas:** el encuestado puede expresar libremente su opinión

Ejemplo: ¿Qué deporte le gusta practicar?



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 20 – JULIO DE 2009

- **Preguntas de múltiple elección**: cuando el encuestado debe escoger entre varias posibilidades ofrecidas.

Ejemplo 1: ¿Cómo le gusta la carne?

- a) Cruda b) Poco hecha c) Bastante hecha d) Muy hecha

Ejemplo 2: ¿Qué mes le parece mejor para sus vacaciones?

- a) Mayo b) Junio c) Julio d) Agosto e) Septiembre d) Octubre

Habrá que tener cuidado en abarcar la mayor posibilidad de respuestas.

Ejemplo 3: ¿Procura utilizar productos (de limpieza, aseo, cosmética) respetuosos con el medio ambiente?

- a) Si, siempre. b) A veces.

¿Separa la basura para reciclar pilas, vidrio, plásticos, etc.?

- a) Si, siempre. b) A veces

En ambas preguntas hay escasez de posibilidades en las respuestas ya que en ninguna se puede contestar “nunca”.

Se podrían modificar las preguntas de manera que las respuestas a estas preguntas fuese condicionante, utilizando otra pregunta como:

¿Es usted respetuoso con el medio ambiente?

- a) Si b) No

y en caso de respuesta afirmativa, preguntar las dos anteriores.

- **Preguntas con clasificación**: el encuestado deberá ordenar o priorizar una serie de respuestas previamente facilitadas.

Ejemplo: Ordene por orden de preferencia los siguientes deportes:

Fútbol Balonmano Tenis Ciclismo

- **Preguntas filtro**: nos permiten juzgar la validez de las respuestas. Ocurre cuando hay personas, por ejemplo, que son encuestadas sobre materias que desconocen, por lo que sus respuestas pueden falsear los resultados del estudio.

Si con estas preguntas se logra detectar tales circunstancias se podrían prescindir de estas respuestas u opiniones particulares.

El tipo de preguntas a realizar en un cuestionario depende de los objetivos de la investigación, del nivel de formación de los encuestados y de la situación del problema.

Una vez verificados los datos se clasifican sus respuestas y se presentan de la manera más clara y fiel posible. A la hora de publicar los resultados de una encuesta son necesarios dos informes:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 20 – JULIO DE 2009

- El **informe técnico** que debe recoger la información sobre la fuente de datos, conceptos, definiciones, clasificaciones, metodología,.....
- El **informe resumido** dedicado al usuario en general, que deberá incluir la información básica sobre la fuente de datos, conceptos y definiciones y la cobertura de la encuesta.

6. MODELO DE ENCUESTA

A continuación presentamos una encuesta sobre “El botellón”.

1. SEXO

Hombre Mujer

2. EDAD

_____ años.

3. ¿DE QUÉ PUEBLO ERES?

4. ¿PRACTICAS EL BOTELLÓN?

Sí No

5. ¿CREES QUE IR A UN BOTELLÓN SIGNIFICA BEBER ALCOHOL?

Sí No

6. ¿DÓNDE SE CONSIGUE EL ALCOHOL?

Kioscos Supermercados Gasolineras Lo cogen de casa

7. ¿DÓNDE SE SUELE HACER EL BOTELLÓN?

En el parque En la puerta de la discoteca En el instituto

En tu casa o en la de algún amigo

8. ¿CON QUÉ FRECUENCIA SUELES HACER BOTELLÓN?

Nunca Sólo en fiestas señaladas Todos los fines de semana



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 20 – JULIO DE 2009

Más de tres veces a la semana Sólo algunos fines de semana

9. ¿CUÁNTO SUELES GASTAR EN EL BOTELLÓN?

0 € Menos de 5 € De 5 a 10 € Más de 10 €

10. ¿QUIÉN CREES QUE HACE MAS BOTELLÓN?

Chicos Chicas Ambos por igual

11. ¿EN QUÉ EPOCA SE SUELE PRACTICAR MÁS EL BOTELLÓN?

Verano Invierno Cualquier época es buena Ninguna época

12. ¿POR QUÉ SUELES HACER BOTELLÓN?

Por diversión Por costumbre Por ahorrar dinero

No suelo hacer botellón Otras: _____

7. BIBLIOGRAFÍA

- SIXTO RÍOS. *Matemática Finita*. Editorial Paraninfo. Madrid. 1974.
- MURRAY, R. SPIELGE. *Estadística*. McGraw-Hill. Madrid. 1991.
- SANCHIS, C. *Hacer estadística*. Alambra. Madrid. 1986.
- NORTES CHECA, A. *Encuestas y precios*. Síntesis. Col. Matemáticas: cultura y aprendizaje. Madrid. 1987.
- CLAVO, F. *Estadística Aplicada*. Deusto. Bilbao. 1989.

Autoría

- Nombre y Apellidos: Catalina Ponce Huertas
- Centro, localidad, provincia: I.E.S. "Antonio Gala". Palma del Río. Córdoba
- E-mail: catiph12@hotmail.com